

## 明 細 書

### 軽油の液種識別装置および軽油の液種識別方法

#### 技術分野

- [0001] 本発明は、軽油の種類、蒸留性状を識別する軽油の液種識別装置および軽油の液種識別方法に関するものである。

#### 背景技術

- [0002] 従来より、自動車の排気ガスには、未燃焼のハイドロカーボン(HC)、NO<sub>x</sub>ガス、SO<sub>x</sub>ガスなどの汚染物質が含まれているため、これを低減するために、例えば、SO<sub>x</sub>では軽油中のSを除去したり、触媒によって未燃焼のHCを燃焼することによって低減することが行われている。

すなわち、図16に示したように、自動車システム100は、空気をオートマックエレメント(フィルター)102で取り入れて、空気流量センサー104を介してエンジン106に送り込んでいる。また、軽油タンク108内の軽油を軽油ポンプ110を介して、エンジン106に送り込んでいる。

そして、A/Fセンサー112の検出結果に基づいて、所定の理論空燃比となるように燃料噴射制御装置114でエンジン106での燃料の噴射が制御されるようになっている。

- [0003] そして、エンジン106からの排気ガスは、排気ガス中のハイドロカーボン(HC)が触媒装置116で燃焼された後、酸素濃度センサー118を介して、排気ガスとして排出されるようになっている。

#### 発明の開示

#### 発明が解決しようとする課題

- [0004] ところで、このような自動車システムにおいて、世界中で販売されている軽油には、図17に示したように、蒸留性状の相違する(蒸発のし易さの相違する)様々な軽油が存在する。

すなわち、図17は、軽油の蒸留性状を示すものであり、パーセントと温度との関係、例えば、横軸50%(T50)のところは、各種の軽油がその50%が蒸発する温度は

何℃かを示している。

この図17に示したように、例えば、米国の標準軽油に対して、本州の軽油Aは、最も重質な(蒸発しにくい)軽油を示し、スウェーデンの標準軽油Dは、最も軽質な(蒸発し易い)軽油を示している。

従って、下記の表1に示したように、例えば、米国の標準軽油で理論空燃比となるように調整した自動車において、より重質な本州の軽油Aを用いた場合には、排気ガス中のHCの量は少ないが、特にエンジン、触媒装置が暖まっていないエンジン始動時において、トルクが不足してしまうことになる。

[0005] 逆に、より軽質なスウェーデンの標準軽油Dを用いた場合には、トルクは十分であるが、理論空燃比を上回ってしまい、特にエンジン、触媒装置が暖まっていないエンジン始動時において、排気ガス中のHCの量が多くなってしまい、環境に与える影響が大きく好ましくない。

[0006] [表1]

調整軽油	使用軽油	トルク	排気ガス (HC)
米国の標準軽油	米国の標準軽油C	○	○
米国の標準軽油	本州の軽油A	×	○
米国の標準軽油	スウェーデンの標準軽油D	○	×

ところで、本発明者等は、特許文献1において、既に、通電により発熱体を発熱させ、この発熱により感温体を加熱し、発熱体から感温体への熱伝達に対し被識別流体により熱的影響を与え、感温体の電気抵抗に対応する電氣的出力に基づき、被識別流体の種類を判別する流体識別方法であって、発熱体への通電を周期的に行う方法を提案している。

しかしながら、この流体識別方法では、発熱体への通電を周期的に行う(多パルスで行う)必要があるので、識別に時間を要することになり、瞬時に流体を識別することは困難である。また、この方法は、例えば、水と空気と油などの性状のかなり異なる物質に対して、代表値によって流体識別を行うことが可能であるが、性状のかなり近似した、上記のような軽油同士の正確で迅速な識別を行うことは困難である。

特許文献1:特開平11-153561号公報(特に、段落[0042]ー段落[0049]参照)

[0007] 本発明は、このような現状に鑑み、蒸留性状の相違する様々な組成の軽油について、正確にしかも迅速に軽油の種類、蒸留性状を識別することの可能な軽油の液種識別装置および軽油の液種識別方法を提供することを目的とする。

[0008] また、本発明は、このような軽油の液種識別装置および軽油の液種識別方法を用いた自動車の軽油の液種識別装置および自動車の軽油の液種識別方法を提供することを目的とする。

さらに、本発明は、このような軽油の液種識別装置および軽油の液種識別方法を用いた、排気ガスを効率的に低減できるとともに、燃費を向上すること可能な自動車の排気ガスの低減装置および自動車の排気ガスの低減装置を提供することを目的とする。

#### 課題を解決するための手段

[0009] 本発明は、前述したような従来技術における課題及び目的を達成するために発明なされたものであって、本発明の軽油の液種識別装置は、軽油の種類、蒸留性状を識別する軽油の液種識別装置であって、

液種識別装置本体内に導入された被識別軽油を一時滞留させる軽油液種識別室と、

前記軽油液種識別室内に配設された液種識別センサーヒーターと、

前記液種識別センサーヒーターから一定間隔離間して、前記軽油液種識別室内に配設された液温センサーとを備え、

前記液種識別センサーヒーターが、ヒーターと、該ヒーターの近傍に配設された識別用液温センサーとを備え、

前記液種識別センサーヒーターに、パルス電圧を所定時間印加して、前記ヒーターによって、前記軽油液種識別室内に一時滞留した被識別軽油を加熱し、前記識別用液温センサーの初期温度とピーク温度との間の温度差に対応する電圧出力差 $V_0$ によって、液種を識別するように構成した識別制御部を備えることを特徴とする。

[0010] また、本発明の軽油の液種識別方法は、軽油の種類、蒸留性状を識別する軽油の液種識別方法であって、

ヒーターと、該ヒーターの近傍に配設された識別用液温センサーとを備えた液種識

別センサーヒーターに、パルス電圧を所定時間印加して、前記ヒーターによって、被識別軽油を加熱し、前記識別用液温センサーの初期温度とピーク温度との間の温度差に対応する電圧出力差V0によって、液種を識別することを特徴とする。

このように構成することによって、パルス電圧を所定時間印加するだけで良いので、短時間の加熱で、しかも、軽油を引火する温度に加熱することなく、正確かつ迅速に軽油の種類、蒸留性状を識別することが可能である。

すなわち、軽油の動粘度とセンサー出力との相関関係を利用し、自然対流を利用して、しかも、1パルスの印加電圧を利用しているので、正確かつ迅速に軽油の種類、蒸留性状を識別することが可能である。

[0011] また、本発明は、前記電圧出力差V0が、前記パルス電圧を印加する前の初期電圧を所定回数サンプリングした平均初期電圧V1と、前記パルス電圧を印加した後のピーク電圧を所定回数サンプリングした平均ピーク電圧V2との間の電圧差、すなわち、

$$V0 = V2 - V1$$

であることを特徴とする。

このように構成することによって、1パルスの印加電圧に対して、所定回数のサンプリングの平均値に基づいて、電圧出力差V0を正確に得ることができるので、正確かつ迅速に軽油の種類、蒸留性状を識別することが可能である。

また、本発明の軽油の液種識別装置は、前記識別制御部が、予め識別制御部に記憶された所定の参照軽油についての、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データに基づいて、

前記被識別軽油について得られた前記電圧出力差V0によって、軽油の種別を識別するように構成されていることを特徴とする。

[0012] また、本発明の軽油の液種識別方法は、予め記憶された所定の参照軽油についての、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データに基づいて、

前記被識別軽油について得られた前記電圧出力差V0によって、軽油の種別を識別することを特徴とする。

このように構成することによって、予め記憶された所定の参照軽油についての、温

度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データに基づいて、被識別軽油について得られた電圧出力差 $V_0$ によって、軽油の種別を識別するので、より正確で迅速に軽油の種別を識別することが可能である。

また、本発明の軽油の液種識別装置は、前記識別制御部が、前記被識別軽油の測定温度における電圧出力差 $V_0$ についての液種電圧出力 $V_{out}$ を、

所定の閾値参照軽油についての測定温度における電圧出力差についての出力電圧と相関させて補正するように構成されていることを特徴とする。

[0013] また、本発明の軽油の液種識別方法は、前記被識別軽油の測定温度における電圧出力差 $V_0$ についての液種電圧出力 $V_{out}$ を、

所定の閾値参照軽油についての測定温度における電圧出力差についての出力電圧と相関させて補正することを特徴とする。

このように構成することによって、被識別軽油の測定温度における電圧出力差 $V_0$ についての液種電圧出力 $V_{out}$ を、所定の閾値参照軽油についての測定温度における電圧出力差についての出力電圧と相関させて補正するので、温度による電圧出力差 $V_0$ の影響をなくして、液種電圧出力 $V_{out}$ を軽油の性状とより正確に相関関係を付与することができ、さらに正確で迅速に軽油の種別を識別することが可能である。

また、本発明は、前記液種識別センサーヒーターが、ヒーターと、識別用液温センサーとが絶縁層を介して積層された積層状液種識別センサーヒーターであることを特徴とする。

[0014] このように構成することによって、機械的動作を行う機構部分が存在しないので、経時劣化や軽油中の異物などにより動作不良をひきおこすことがなく、正確にかつ迅速に軽油の液種体識別を行うことができる。

しかも、センサー部を極めて小型に構成できるので、熱応答性が極めて良好で正確な軽油の液種識別を行うことができる。

また、本発明は、前記液種識別センサーヒーターのヒーターと識別用液温センサーとが、それぞれ金属フィンを介して、被識別軽油と接触するように構成されていることを特徴とする。

このように構成することによって、液種識別センサーヒーターのヒーターと識別用液温センサーとが、直接被識別軽油と接触しないので、経時劣化や軽油中の異物などにより動作不良をひきおこすことがなく、正確にかつ迅速に軽油の液種体識別を行うことができる。

[0015] また、本発明は、前記液温センサーが、金属フィンを介して、被識別軽油と接触するように構成されていることを特徴とする。

このように構成することによって、液温センサーが、直接被識別軽油と接触しないので、経時劣化や軽油中の異物などにより動作不良をひきおこすことがなく、正確にかつ迅速に軽油の液種体識別を行うことができる。

また、本発明の自動車の軽油の液種識別装置は、軽油の種類、蒸留性状を識別する自動車の軽油の液種識別装置であって、

軽油タンク内または軽油ポンプの上流側または下流側に、前述のいずれかの軽油の液種識別装置を配設したことを特徴とする。

また、本発明の自動車の軽油の液種識別方法は、軽油の種類、蒸留性状を識別する自動車の軽油の液種識別方法であって、

軽油タンク内または軽油ポンプの上流側または下流側の軽油を、前述のいずれかの軽油の液種識別方法を用いて、軽油の種類、蒸留性状を識別することを特徴とする。

[0016] このように構成することによって、自動車において、正確かつ迅速に軽油の種類、蒸留性状を識別することが可能である。

また、本発明の自動車の排気ガスの低減装置は、軽油タンク内または軽油ポンプの上流側または下流側に、前述のいずれかの軽油の液種識別装置を配設するとともに、

前記軽油の液種識別装置で識別された軽油の種類に基づいて、着火タイミングを調整する着火タイミング制御装置を備えることを特徴とする。

また、本発明の自動車の排気ガスの低減方法は、自動車の排気ガスの低減方法であって、

軽油タンク内または軽油ポンプの上流側または下流側の軽油を、前述のいずれか

の軽油の液種識別方法を用いて、軽油の種類、蒸留性状を識別するとともに、前記軽油の液種識別装置で識別された軽油の種類に基づいて、着火タイミングを調整することを特徴とする。

[0017] このように構成することによって、軽油の種類を識別結果に基づいて着火タイミングを調整することができるので、軽油の種類に応じて、適切な着火タイミングを得ることができる。

従って、特にエンジン、触媒装置が暖まっていないエンジン始動時においても、トルクが減少することなく、排気ガス中のHCの量も低減でき、しかも燃費の向上も図ることができる。

また、本発明の自動車の排気ガスの低減装置は、軽油タンク内または軽油ポンプの上流側または下流側に、前述のいずれかの軽油の液種識別装置を配設するとともに、

前記軽油の液種識別装置で識別された軽油の種類に基づいて、軽油の圧縮率を調整する軽油圧縮制御装置を備えることを特徴とする。

[0018] また、本発明の自動車の排気ガスの低減方法は、自動車の排気ガスの低減方法であって、

軽油タンク内または軽油ポンプの上流側または下流側の軽油を、前述のいずれかの軽油の液種識別方法を用いて、軽油の種類、蒸留性状を識別するとともに、前記軽油の液種識別装置で識別された軽油の種類に基づいて、軽油の圧縮率を調整することを特徴とする。

このように構成することによって、軽油の種類を識別結果に基づいて軽油の圧縮率を調整することができるので、軽油の種類に応じて、適切な軽油の圧縮率を得ることができる。

従って、特にエンジン、触媒装置が暖まっていないエンジン始動時においても、トルクが減少することなく、排気ガス中のHCの量も低減でき、しかも燃費の向上も図ることができる。

## 発明の効果

[0019] 本発明によれば、パルス電圧を所定時間印加するだけで良いので、短時間の加熱

で、しかも、軽油を引火する温度に加熱することなく、正確かつ迅速に軽油の種類、蒸留性状を識別することが可能である。

すなわち、軽油の動粘度とセンサー出力との相関関係を利用し、自然対流を利用しており、しかも、1パルスの印加電圧を利用しているため、正確かつ迅速に軽油の種類、蒸留性状を識別することが可能である。

また、本発明によれば、1パルスの印加電圧に対して、所定回数のサンプリングの平均値に基づいて、電圧出力差 $V_0$ を正確に得ることができるので、正確かつ迅速に軽油の種類、蒸留性状を識別することが可能である。

また、本発明によれば、予め記憶された所定の参照軽油についての、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データに基づいて、被識別軽油について得られた電圧出力差 $V_0$ によって、軽油の種別を識別するので、より正確で迅速に軽油の種別を識別することが可能である。

[0020] また、本発明によれば、被識別軽油の測定温度における電圧出力差 $V_0$ についての液種電圧出力 $V_{out}$ を、所定の閾値参照軽油についての測定温度における電圧出力差についての出力電圧と相関させて補正するので、温度による電圧出力差 $V_0$ の影響をなくして、液種電圧出力 $V_{out}$ を軽油の性状とより正確に相関関係を付与することができ、さらに正確で迅速に軽油の種別を識別することが可能である。

また、本発明によれば、機械的動作を行う機構部分が存在しないので、経時劣化や軽油中の異物などにより動作不良をひきおこすことがなく、正確にかつ迅速に軽油の液種体識別を行うことができる。

しかも、センサー部を極めて小型に構成できるので、熱応答性が極めて良好で正確な軽油の液種識別を行うことができる。

[0021] また、本発明によれば、液種識別センサーヒーターのヒーターと、識別用液温センサーと、液温センサーとが、直接被識別軽油と接触しないので、経時劣化や軽油中の異物などにより動作不良をひきおこすことがなく、正確にかつ迅速に軽油の液種体識別を行うことができる。

また、本発明によれば、自動車において、正確かつ迅速に軽油の種類、蒸留性状を識別することが可能であるとともに、軽油の種類の識別結果に基づいて着火タイミ



ングを調整することができるので、軽油の種類に応じて、適切な着火タイミングを得ることができる。

また、本発明によれば、自動車において、正確かつ迅速に軽油の種類、蒸留性状を識別することが可能であるとともに、軽油の種類の識別結果に基づいて軽油の圧縮率を調整することができるので、軽油の種類に応じて、適切な軽油の圧縮率を得ることができる。

[0022] 従って、特にエンジン、触媒装置が暖まっていないエンジン始動時においても、トルクが減少することなく、排気ガス中のHCの量も低減でき、しかも燃費の向上も図ることができるなどの幾多の顕著で特有な作用効果を奏する極めて優れた発明である。

#### 発明を実施するための最良の形態

[0023] 以下、本発明の実施の形態(実施例)を図面に基づいてより詳細に説明する。

図1は、本発明の軽油の液種識別装置の実施例の概略上面図、図2は、図1のA-A線での断面図、図3は、図2の液種識別センサー装着状態を示す部分拡大断面図、図4は、液種識別センサーの断面図、図5は、液種識別センサーの薄膜チップ部の積層状態を示す部分拡大分解斜視図、図6は、本発明の軽油の液種識別装置の実施例の概略回路構成図、図7は、本発明の軽油の液種識別装置を用いた液種識別方法を示す時間-電圧の関係を示すグラフ、図8は、図7のI部分を拡大したグラフ、図9は、動粘度とセンサー出力の関係を示すグラフ、図10は、動粘度と留出温度の関係を示すグラフ、図11は、センサー出力と留出温度の関係を示すグラフ、図12は、本発明の軽油の液種識別装置を用いた液種識別方法を示す検量線を示すグラフ、図13は、本発明の軽油の液種識別装置を用いた液種識別方法の出力補正方法を示すグラフである。

[0024] 図1および図2に示したように、本発明の軽油の液種識別装置10は、液種識別装置本体12と、液種識別装置本体12の内部に形成された第1の流路14と、第2の流路16とを備えている。

図1の矢印で示したように、軽油流入口18から第1の流路14を経て、軽油液種識別室20に一時滞留するように構成されている。この軽油液種識別室20には、その上

部の略トラック形状の液種識別センサー用開口部22が形成されている。

この液種識別センサー用開口部22には、図2に示したように、液種識別センサー24が装着されている。

図3に示したように、液種識別センサー24は、液種識別センサーヒーター25と、この液種識別センサーヒーター25から一定間隔離間して配置された液温センサー28とを備えている。そして、これらの液種識別センサーヒーター25と、液温センサー28とが、モールド樹脂30によって一体的に形成されている。

[0025] また、図4に示したように、この液種識別センサーヒーター25には、リード電極32と、薄膜チップ部34とを備えている。また、液種識別センサーヒーター25には、モールド樹脂30から液種識別センサー用開口部22を介して、軽油液種識別室20内に突設して、被識別軽油と直接接触する金属製のフィン36を備えている。そして、これらのリード電極32と、薄膜チップ部34と、フィン36とは、ボンディングワイヤー38にて相互に電氣的に接続されている。

一方、液温センサー28も、液種識別センサーヒーター25と同様な構成となっており、それぞれ、リード電極32と、薄膜チップ部34と、フィン36、ボンディングワイヤー38を備えている。

図5に示したように、薄膜チップ部34は、例えば、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ からなる基板40と、Ptからなる温度センサー(感温体)42と、 $\text{SiO}_2$ からなる層間絶縁膜44と、 $\text{TaSiO}_2$ からなるヒーター(発熱体)46と、Niからなる発熱体電極48と、 $\text{SiO}_2$ からなる保護膜50と、Ti/Auからなる電極パッド52とを順に積層した薄膜状のチップから構成されている。

[0026] なお、液温センサー28の薄膜チップ部34も同様な構造であるが、ヒーター(発熱体)46を作用させずに、温度センサー(感温体)42のみを作用させるように構成している。

そして、この液種識別センサー24で、被識別軽油の液種、蒸留性状が識別された後、被識別軽油は、軽油液種識別室20から、第2の流路16から軽油排出口54を介して外部に排出されるようになっている。

また、図1および図2では、液種識別センサー24に接続される回路基板部材、これを被う蓋部材を省略している。

本発明の軽油の液種識別装置10では、図6に示したような回路構成となっている。

図6において、液種識別センサー24の液種識別センサーヒーター25の識別用液温センサー26と、液温センサー28とが、二つの抵抗64、66を介して接続されて、ブリッジ回路68を構成している。そして、このブリッジ回路68の出力が、増幅器70の入力に接続されて、この増幅器70の出力が、識別制御部を構成するコンピュータ72の入力に接続されている。

[0027] また、液種識別センサーヒーター25のヒーター74が、コンピュータ72の制御によって印加電圧が制御されるようになっている。

このように構成される軽油の液種識別装置10では、以下のようにして、軽油の液種識別が行われる。

まず、軽油の液種識別装置10の第1の流路14の軽油流入口18から被識別軽油を流入させて、軽油液種識別室20に一時滞留させた状態とする。

そして、図6および図7に示したように、コンピュータ72の制御によって、液種識別センサーヒーター25のヒーター74に、パルス電圧Pを所定時間、この実施例の場合には、10秒間印加し、センシング部、すなわち、図6に示したように、センサーブリッジ回路68のアナログ出力の温度変化を測定する。

[0028] すなわち、図7に示したように、液種識別センサーヒーター25のヒーター74にパルス電圧Pを印加する前のセンサーブリッジ回路68の電圧差を、1秒間に所定回数、この実施例の場合には、256回サンプリングし、その平均値を平均初期電圧V1とする。この平均初期電圧V1の値は、識別用液温センサー26の初期温度に対応する。

そして、図7に示したように、液種識別センサーヒーター25のヒーター74に、所定のパルス電圧P、この実施例では、10Vの電圧を10秒間印加する。次に、所定時間後、この実施例では、9秒後からの1秒間に所定回数、この実施例では、256回ピーク電圧をサンプリングした値を平均ピーク電圧V2とする。この平均ピーク電圧V2は、識別用液温センサー26のピーク温度に対応する。

そして、平均初期電圧V1と平均ピーク電圧V2との間の電圧差、すなわち、

$$V0 = V2 - V1$$

から電圧出力差V0を得る。

[0029] なお、好適な実施例としては、液種識別センサーヒーター25のヒーター74に50〜400mW、好ましくは、250mWで発熱させて、1〜50秒後、好ましくは、10秒後の識別用液温センサー26の温度変化を、電圧出力差V0で計測することによって、軽油の性状の違いを識別することができる。

すなわち、図8は、図7のI部分を拡大したグラフであるが、このグラフで明らかなように、10秒後の電圧出力差V0は、

本州の軽油A…1. 20V

ヨーロッパの標準軽油B…1. 21V

米国の標準軽油C…1. 20V

スウェーデンの標準軽油D…1. 18V

それぞれ上記のように相違している。

[0030] 従って、予め、識別制御部を構成するコンピュータ72に記憶させたデータに基づいて、軽油の液種識別および蒸留性状を認識することが可能である。

なお、以上の軽油の液種識別方法は、自然対流を利用して、軽油の動粘度とセンサー出力が相関関係を有している原理を利用しているものである。

すなわち、図9に示したように、動粘度とセンサー出力との間には、相関関係があり、図10に示したように、動粘度と留出温度との間も相関関係がある。その結果、図11に示したように、センサー出力と留出温度に相関関係があることになる。本発明の液種識別装置では、このような関係を利用して、上記のように、軽油の液種識別および軽油の蒸留性状を認識することができるようになっている。

さらに、このような軽油の液種識別および軽油の蒸留性状を、より正確にかつ迅速に行うには、下記のような方法に基づけばよい。

[0031] すなわち、図12に示したように、予め所定の参照軽油について、例えば、この実施例では、最も重質な(蒸発しにくい)本州の軽油Aと、最も軽質な(蒸発し易い)スウェーデンの標準軽油Dについて、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データーを得ておき、これを、識別制御部を構成するコンピュータ72に記憶させておく。

そして、この検量線データーに基づいて、コンピュータ72において比例計算を行い

、被識別軽油について得られた電圧出力差 $V_0$ によって、軽油の種別を識別するように構成されている。

具体的には、図13に示したように、被識別軽油の測定温度 $T$ における電圧出力差 $V_0$ についての液種電圧出力 $V_{out}$ を、所定の閾値参照軽油（この実施例では、本州の軽油Aとスウェーデンの標準軽油D）についての測定温度における電圧出力差についての出力電圧と相関させて補正するようになっている。

[0032] すなわち、図13(A)に示したように、検量線データーに基づいて、温度 $T$ において、本州の軽油Aの電圧出力差 $V_0-A$ 、スウェーデンの標準軽油Dの電圧出力差 $V_0-D$ 、被識別軽油の電圧出力差 $V_0-S$ が得られる。

そして、図13(B)に示したように、この際の閾値参照軽油の液種出力を、所定の電圧となるように、すなわち、この実施例では、本州の軽油Aの液種出力を3.5V、スウェーデンの標準軽油Dの液種出力を0.5Vとして、被識別軽油の液種電圧出力 $V_{out}$ を得ることによって、軽油の性状と相関を持たせることができるようになっている。

この被識別軽油の液種電圧出力 $V_{out}$ を、予め検量線データーに基づいて、コンピュータ72に記憶されたデーターと比較することによって、軽油の液種識別を正確にかつ迅速に（瞬時に）行うことが可能となる。

[0033] また、このような軽油の液種識別方法においては、図17に示した軽油の蒸留性状において、蒸留性状 $T_{30}-T_{70}$ で行うとより相関関係があることがわかっており、望ましいものである。

図14は、このように構成される軽油の液種識別装置10を、自動車システムに適用した実施例を示す、図16と同様な概略図である。

なお、図16と同じ構成部材には、同じ参照番号を付してその詳細な説明を省略する。

この自動車システム100では、軽油タンク108内または軽油ポンプ110の上流側に、軽油の液種識別装置10を配設している。

この軽油の液種識別装置10によって、軽油タンク108内または軽油ポンプ110の上流側または下流側（なお、この実施例では、説明の便宜上、上流側の場合を示した）の軽油の液種識別を行って軽油の種類に応じて、制御装置120の制御によって

、着火タイミング制御装置122によって、着火タイミングを調整するように構成されている。

- [0034] すなわち、例えば、軽質な(蒸発し易い)スウェーデンの標準軽油Dが識別された場合には、着火タイミングを早め、逆に、重質な(蒸発しにくい)本州の軽油Aが識別された場合には、着火タイミングを遅めるように制御される。

これによって、特にエンジン、触媒装置が暖まっていないエンジン始動時においても、トルクが減少することなく、排気ガス中のHCの量も低減でき、しかも燃費の向上も図ることができる。

図15は、このように構成される軽油の液種識別装置10を、自動車システムに適用した実施例を示す、図16と同様な概略図である。

なお、図16と同じ構成部材には、同じ参照番号を付してその詳細な説明を省略する。

この自動車システム100では、軽油タンク108内または軽油ポンプ110の上流側に、軽油の液種識別装置10を配設している。

- [0035] この軽油の液種識別装置10によって、軽油タンク108内または軽油ポンプ110の上流側または下流側(なお、この実施例では、説明の便宜上、上流側の場合を示した)の軽油の液種識別を行って軽油の種類に応じて、制御装置120の制御によって、軽油圧縮制御装置124によって、軽油の圧縮率を調整するように構成されている。

すなわち、例えば、軽質な(蒸発し易い)スウェーデンの標準軽油Dが識別された場合には、圧縮率を低くし、逆に、重質な(蒸発しにくい)本州の軽油Aが識別された場合には、圧縮率を高めるように制御される。

これによって、特にエンジン、触媒装置が暖まっていないエンジン始動時においても、トルクが減少することなく、排気ガス中のHCの量も低減でき、しかも燃費の向上も図ることができる。

- [0036] 以上、本発明の好ましい実施例を説明したが、本発明はこれに限定されることはなく、例えば、パルス電圧P、サンプリング回数などは適宜変更することができるなど本発明の目的を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

産業上の利用可能性

[0037] 本発明は、例えば、自動車、農業機械、プラントなどで用いられる軽油の種類を識別することができる。

#### 図面の簡単な説明

[0038] [図1]図1は、本発明の軽油の液種識別装置の実施例の概略上面図である。

[図2]図2は、図1のA-A線での断面図である。

[図3]図3は、図2の液種識別センサー装着状態を示す部分拡大断面図である。

[図4]図4は、液種識別センサーの断面図である。

[図5]図5は、液種識別センサーの薄膜チップ部の積層状態を示す部分拡大分解斜視図である。

[図6]図6は、本発明の軽油の液種識別装置の実施例の概略回路構成図である。

[図7]図7は、本発明の軽油の液種識別装置を用いた液種識別方法を示す時間-電圧の関係を示すグラフである。

[図8]図8は、図7のI部分を拡大したグラフである。

[図9]図9は、動粘度とセンサー出力の関係を示すグラフである。

[図10]図10は、動粘度と留出温度の関係を示すグラフである。

[図11]図11は、センサー出力と留出温度の関係を示すグラフである。

[図12]図12は、本発明の軽油の液種識別装置を用いた液種識別方法を示す検量線を示すグラフである。

[図13]図13は、本発明の軽油の液種識別装置を用いた液種識別方法の出力補正方法を示すグラフである。

[図14]図14は、本発明の軽油の液種識別装置10を、自動車システムに適用した実施例を示す、図16と同様な概略図である。

[図15]図15は、本発明の軽油の液種識別装置10を、自動車システムに適用した実施例を示す、図16と同様な概略図である。

[図16]図16は、従来の自動車システムの概略図である。

[図17]図17は、軽油の蒸留性状を示すグラフである。

#### 符号の説明

[0039] 10 液種識別装置

- 12 液種識別装置本体
- 14 第1の流路
- 16 第2の流路
- 18 軽油流入口
- 20 軽油液種識別室
- 22 液種識別センサー用開口部
- 24 液種識別センサー
- 25 液種識別センサーヒーター
- 26 識別用液温センサー
- 28 液温センサー
- 30 モールド樹脂
- 32 リード電極
- 34 薄膜チップ部
- 36 フィン
- 38 ボンディングワイヤー
- 40 基板
- 44 層間絶縁膜
- 48 発熱体電極
- 50 保護膜
- 52 電極パッド
- 54 軽油排出口
- 56 アルコール分検出室
- 58 アルコール検出センサー
- 64 抵抗
- 68 センサーブリッジ回路
- 70 増幅器
- 72 コンピュータ
- 74 ヒーター



- 100 自動車システム
- 104 空気流量センサー
- 106 エンジン
- 108 軽油タンク
- 110 軽油ポンプ
- 112 センサー
- 114 燃料噴射制御装置
- 116 触媒装置
- 118 酸素濃度センサー
- 120 制御装置
- 122 着火タイミング制御装置
- 124 軽油圧縮制御装置
- P パルス電圧
- T 測定温度
- V0 電圧出力差
- V1 平均初期電圧
- V2 平均ピーク電圧
- Vout 液種電圧出力

## 請求の範囲

- [1] 軽油の種類、蒸留性状を識別する軽油の液種識別装置であって、  
液種識別装置本体内に導入された被識別軽油を一時滞留させる軽油液種識別室と、  
前記軽油液種識別室内に配設された液種識別センサーヒーターと、  
前記液種識別センサーヒーターから一定間隔離間して、前記軽油液種識別室内に配設された液温センサーとを備え、  
前記液種識別センサーヒーターが、ヒーターと、該ヒーターの近傍に配設された識別用液温センサーとを備え、  
前記液種識別センサーヒーターに、パルス電圧を所定時間印加して、前記ヒーターによって、前記軽油液種識別室内に一時滞留した被識別軽油を加熱し、前記識別用液温センサーの初期温度とピーク温度との間の温度差に対応する電圧出力差 $V_0$ によって、液種を識別するように構成した識別制御部を備えることを特徴とする軽油の液種識別装置。
- [2] 前記電圧出力差 $V_0$ が、前記パルス電圧を印加する前の初期電圧を所定回数サンプリングした平均初期電圧 $V_1$ と、前記パルス電圧を印加した後のピーク電圧を所定回数サンプリングした平均ピーク電圧 $V_2$ との間の電圧差、すなわち、  
$$V_0 = V_2 - V_1$$
  
であることを特徴とする請求項1に記載の軽油の液種識別装置。
- [3] 前記識別制御部が、予め識別制御部に記憶された所定の参照軽油についての、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データに基づいて、  
前記被識別軽油について得られた前記電圧出力差 $V_0$ によって、軽油の種別を識別するように構成されていることを特徴とする請求項1から2のいずれかに記載の軽油の液種識別装置。
- [4] 前記識別制御部が、前記被識別軽油の測定温度における電圧出力差 $V_0$ についての液種電圧出力 $V_{out}$ を、  
所定の閾値参照軽油についての測定温度における電圧出力差についての出力電圧と相関させて補正するように構成されていることを特徴とする請求項1から3のい

れかに記載の軽油の液種識別装置。

- [5] 前記液種識別センサーヒーターが、ヒーターと、識別用液温センサーとが絶縁層を介して積層された積層状液種識別センサーヒーターであることを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の軽油の液種識別装置。
- [6] 前記液種識別センサーヒーターのヒーターと識別用液温センサーとが、それぞれ金属フィンを介して、被識別軽油と接触するように構成されていることを特徴とする請求項1から5のいずれかに記載の軽油の液種識別装置。
- [7] 前記液温センサーが、金属フィンを介して、被識別軽油と接触するように構成されていることを特徴とする請求項1から6のいずれかに記載の軽油の液種識別装置。
- [8] 軽油の種類、蒸留性状を識別する軽油の液種識別方法であって、  
ヒーターと、該ヒーターの近傍に配設された識別用液温センサーとを備えた液種識別センサーヒーターに、パルス電圧を所定時間印加して、前記ヒーターによって、被識別軽油を加熱し、前記識別用液温センサーの初期温度とピーク温度との間の温度差に対応する電圧出力差 $V_0$ によって、液種を識別することを特徴とする軽油の液種識別方法。
- [9] 前記電圧出力差 $V_0$ が、前記パルス電圧を印加する前の初期電圧を所定回数サンプリングした平均初期電圧 $V_1$ と、前記パルス電圧を印加した後のピーク電圧を所定回数サンプリングした平均ピーク電圧 $V_2$ との間の電圧差、すなわち、  
$$V_0 = V_2 - V_1$$
  
であることを特徴とする請求項8に記載の軽油の液種識別方法。
- [10] 予め記憶された所定の参照軽油についての、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データーに基づいて、  
前記被識別軽油について得られた前記電圧出力差 $V_0$ によって、軽油の種別を識別することを特徴とする請求項8から9のいずれかに記載の軽油の液種識別方法。
- [11] 前記被識別軽油の測定温度における電圧出力差 $V_0$ についての液種電圧出力 $V_{out}$ を、  
所定の閾値参照軽油についての測定温度における電圧出力差についての出力電圧と相関させて補正することを特徴とする請求項8から10のいずれかに記載の軽油

の液種識別方法。

- [12] 前記液種識別センサーヒーターが、ヒーターと、識別用液温センサーとが絶縁層を介して積層された積層状液種識別センサーヒーターであることを特徴とする請求項8から11のいずれかに記載の軽油の液種識別方法。
- [13] 前記液種識別センサーヒーターのヒーターと識別用液温センサーとが、それぞれ金属フィンを介して、被識別軽油と接触するように構成されていることを特徴とする請求項8から12のいずれかに記載の軽油の液種識別方法。
- [14] 前記液温センサーが、金属フィンを介して、被識別軽油と接触するように構成されていることを特徴とする請求項8から13のいずれかに記載の軽油の液種識別方法。
- [15] 軽油の種類、蒸留性状を識別する自動車の軽油の液種識別装置であって、  
軽油タンク内または軽油ポンプの上流側または下流側に、請求項1から7のいずれかの軽油の液種識別装置を配設したことを特徴とする自動車の軽油の液種識別装置。
- [16] 軽油の種類、蒸留性状を識別する自動車の軽油の液種識別方法であって、  
軽油タンク内または軽油ポンプの上流側または下流側の軽油を、請求項8から14のいずれかの軽油の液種識別方法を用いて、軽油の種類、蒸留性状を識別することを特徴とする自動車の軽油の液種識別方法。
- [17] 自動車の排気ガスの低減装置であって、  
軽油タンク内または軽油ポンプの上流側または下流側に、請求項1から7のいずれかの軽油の液種識別装置を配設するとともに、  
前記軽油の液種識別装置で識別された軽油の種類に基づいて、着火タイミングを調整する着火タイミング制御装置を備えることを特徴とする自動車の排気ガスの低減装置。
- [18] 自動車の排気ガスの低減方法であって、  
軽油タンク内または軽油ポンプの上流側または下流側の軽油を、請求項8から14のいずれかの軽油の液種識別方法を用いて、軽油の種類、蒸留性状を識別するとともに、  
前記軽油の液種識別装置で識別された軽油の種類に基づいて、着火タイミングを調

整することを特徴とする自動車の排気ガスの低減方法。

[19] 自動車の排気ガスの低減装置であって、

軽油タンク内または軽油ポンプの上流側または下流側に、請求項1から7のいずれかの軽油の液種識別装置を配設するとともに、

前記軽油の液種識別装置で識別された軽油の種類に基づいて、軽油の圧縮率を調整する軽油圧縮制御装置を備えることを特徴とする自動車の排気ガスの低減装置

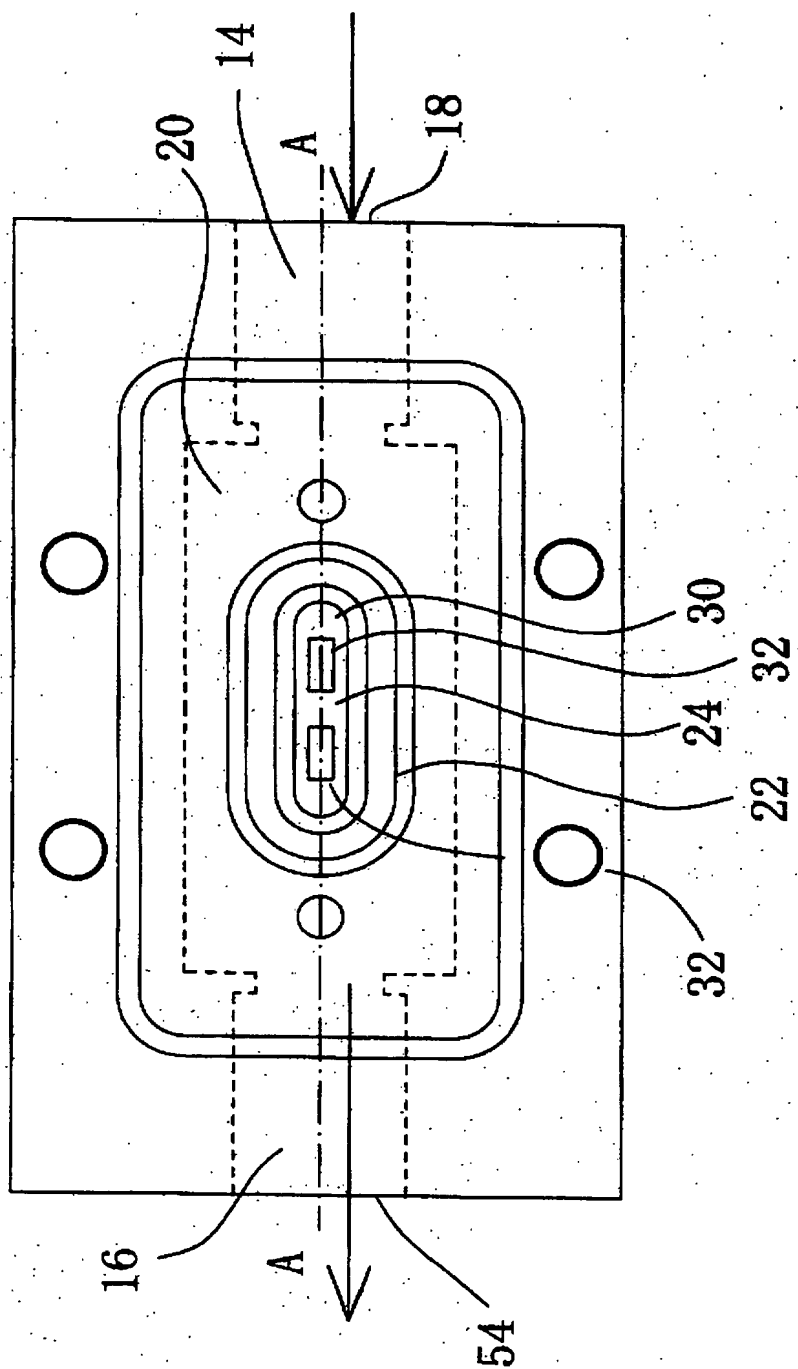
。

[20] 自動車の排気ガスの低減方法であって、

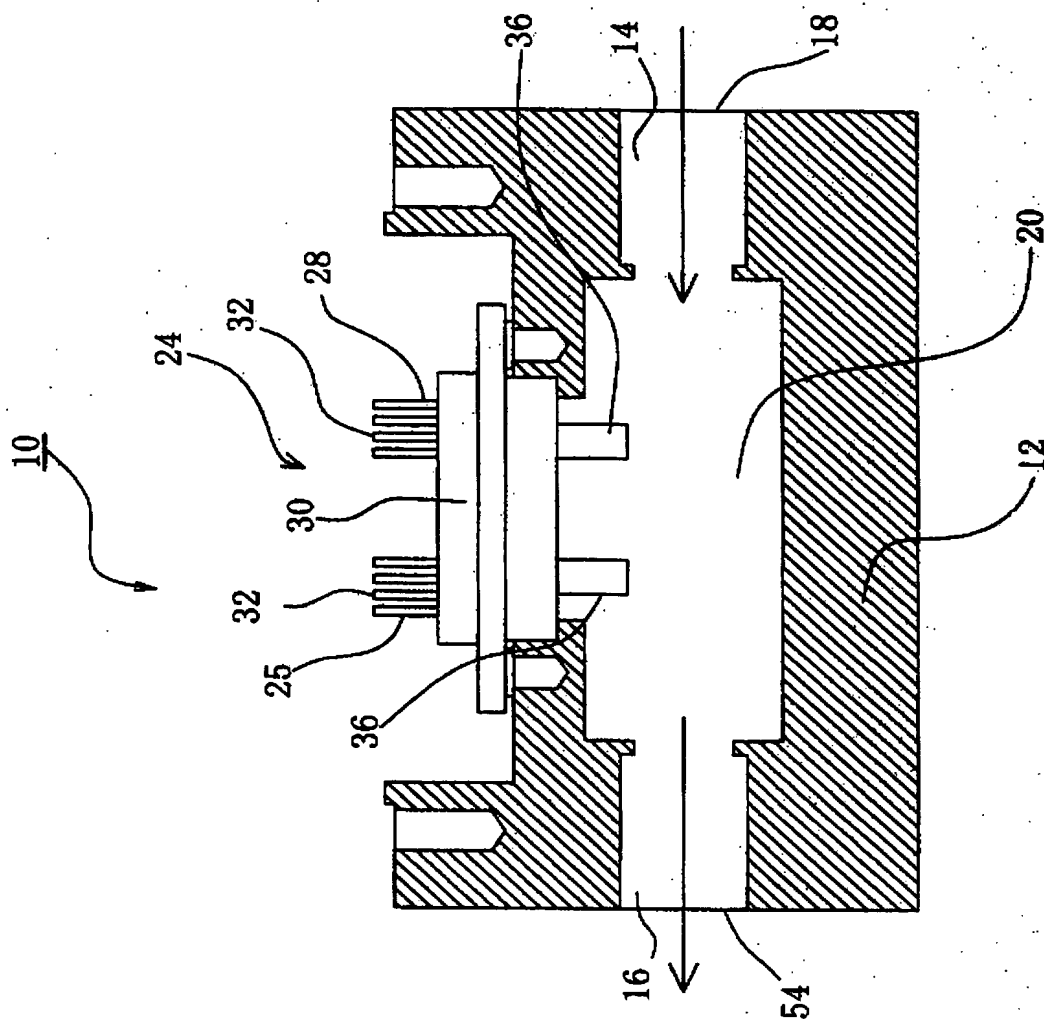
軽油タンク内または軽油ポンプの上流側または下流側の軽油を、請求項8から14のいずれかの軽油の液種識別方法を用いて、軽油の種類、蒸留性状を識別するとともに、

前記軽油の液種識別装置で識別された軽油の種類に基づいて、軽油の圧縮率を調整することを特徴とする自動車の排気ガスの低減方法。

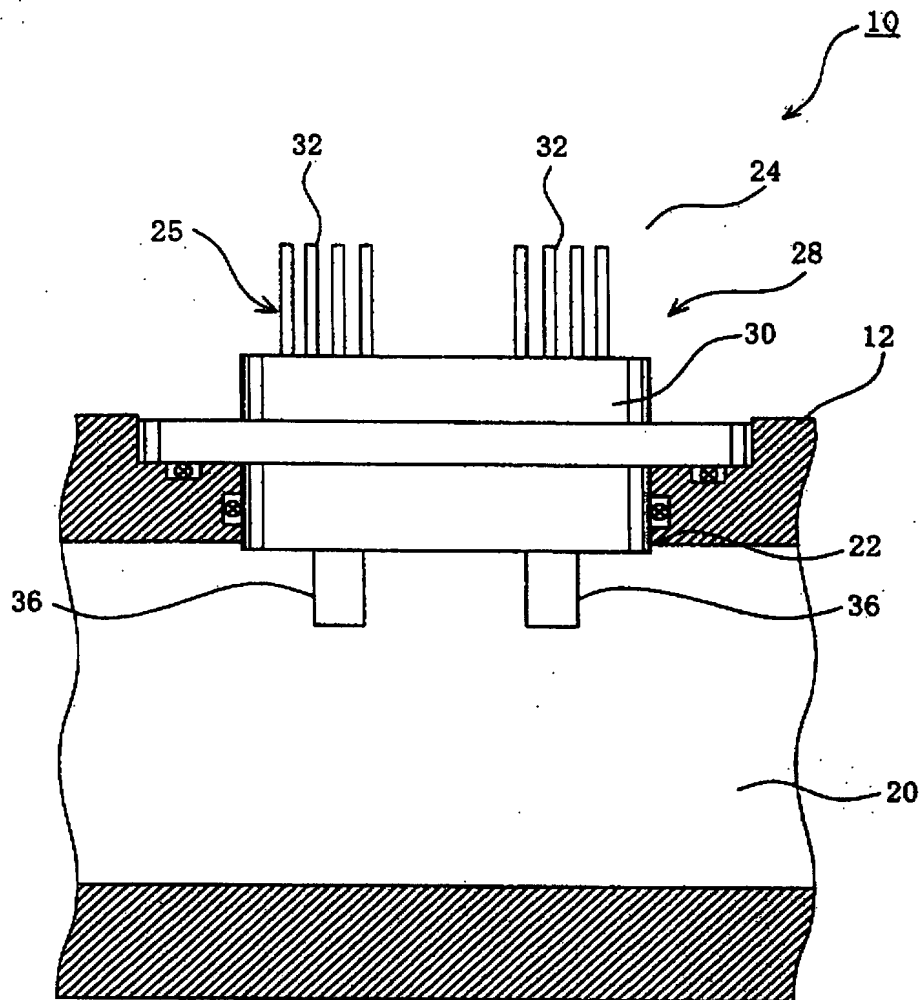
[図1]



[図2]

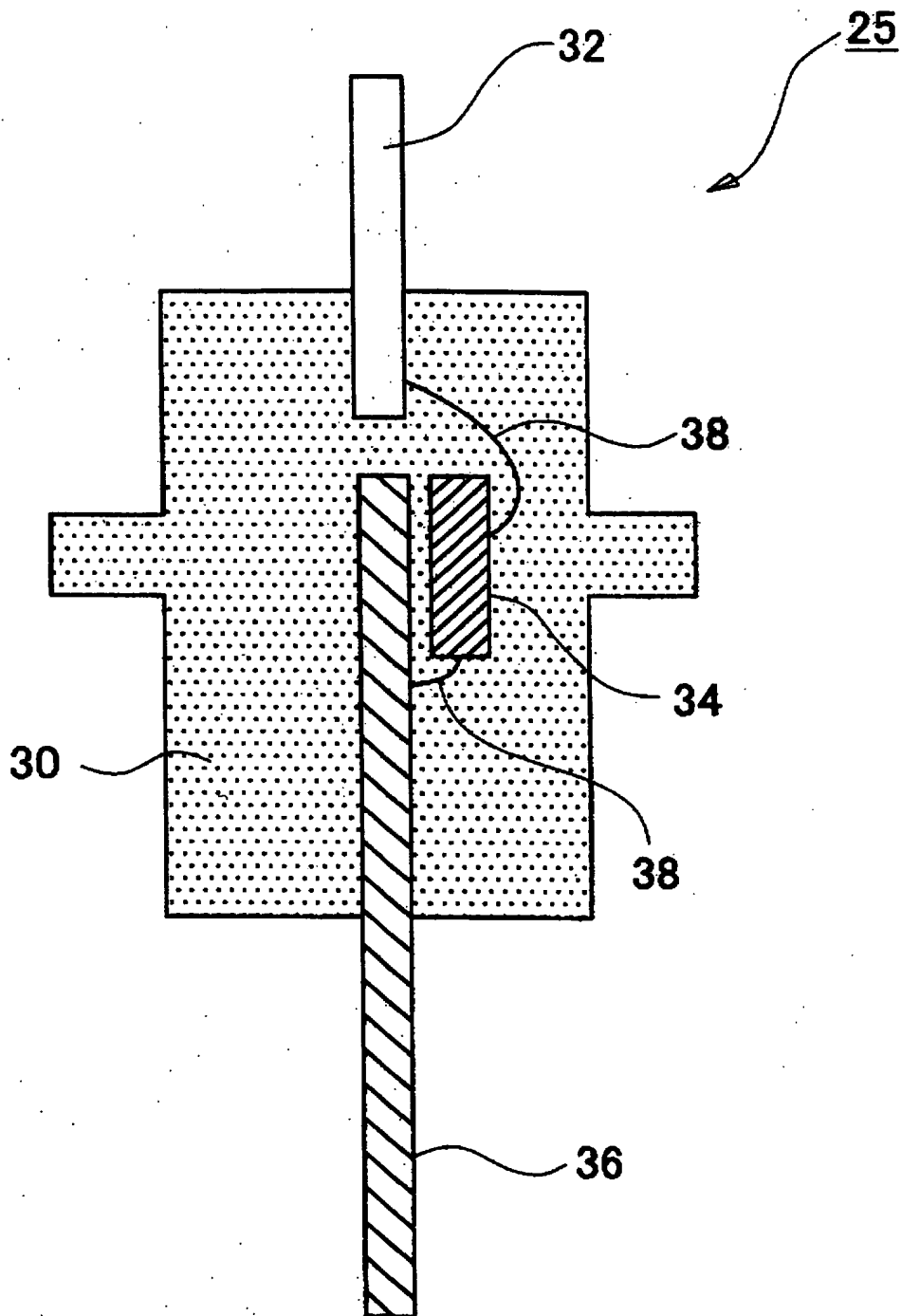


[図3]

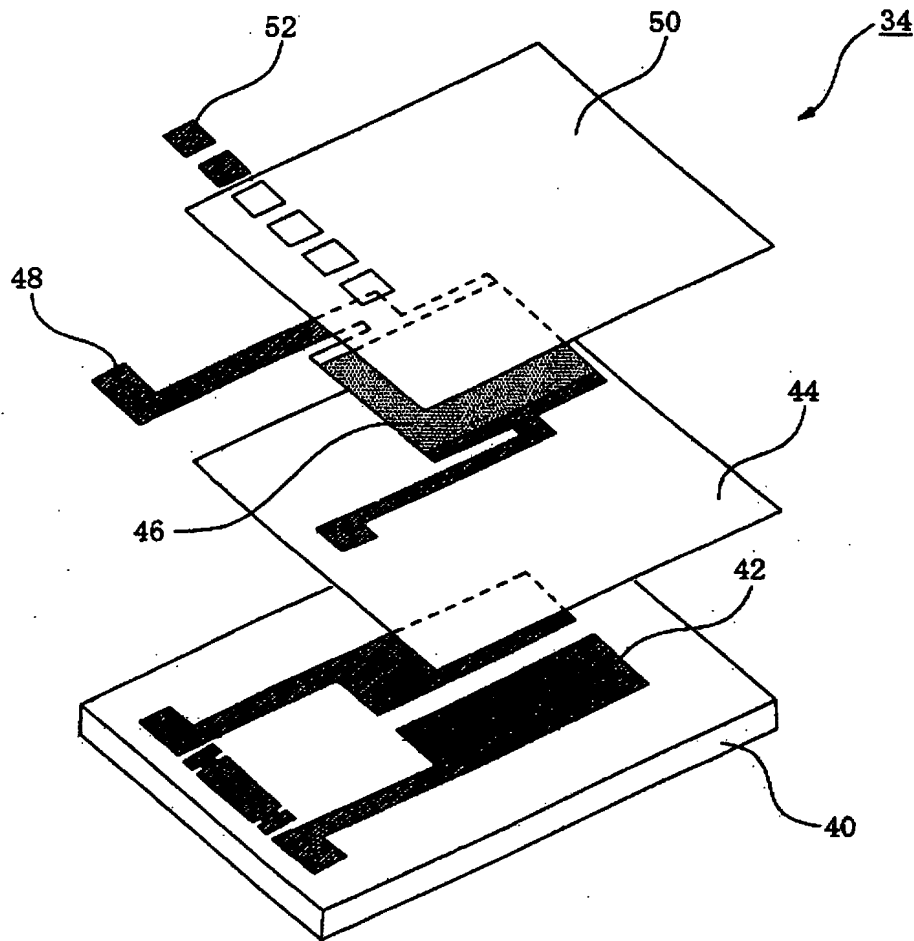




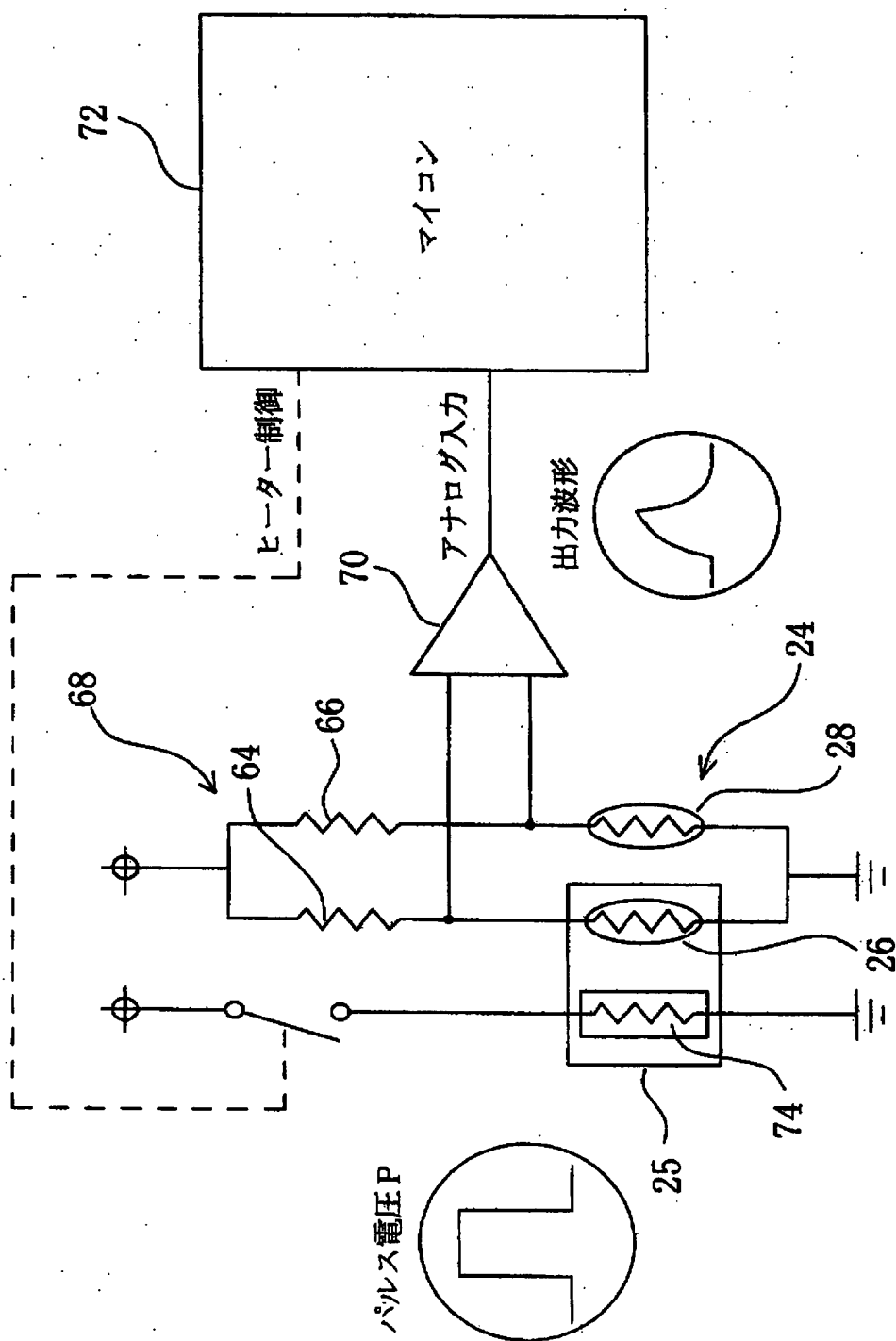
[図4]



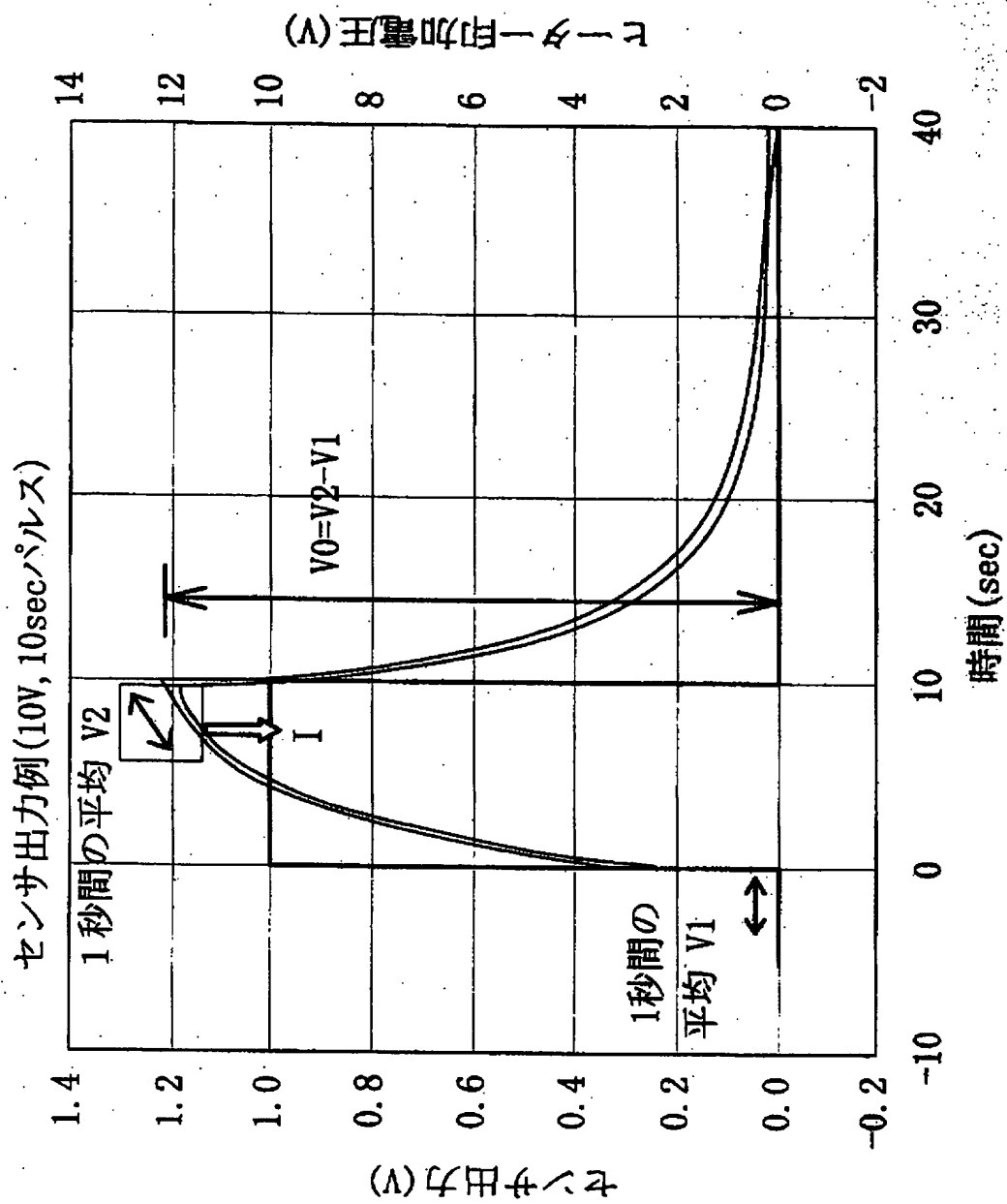
[図5]



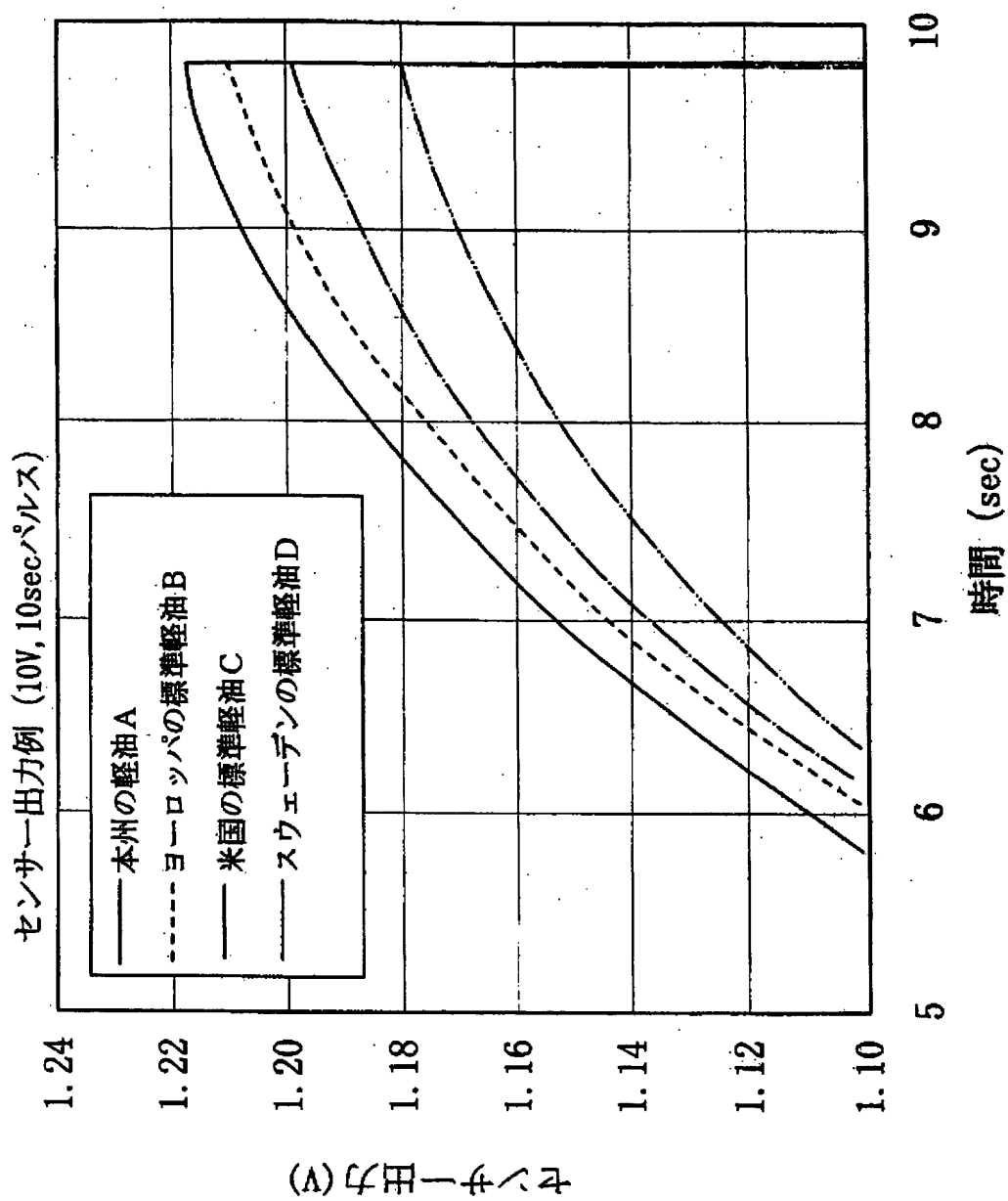
[図6]



[図7]

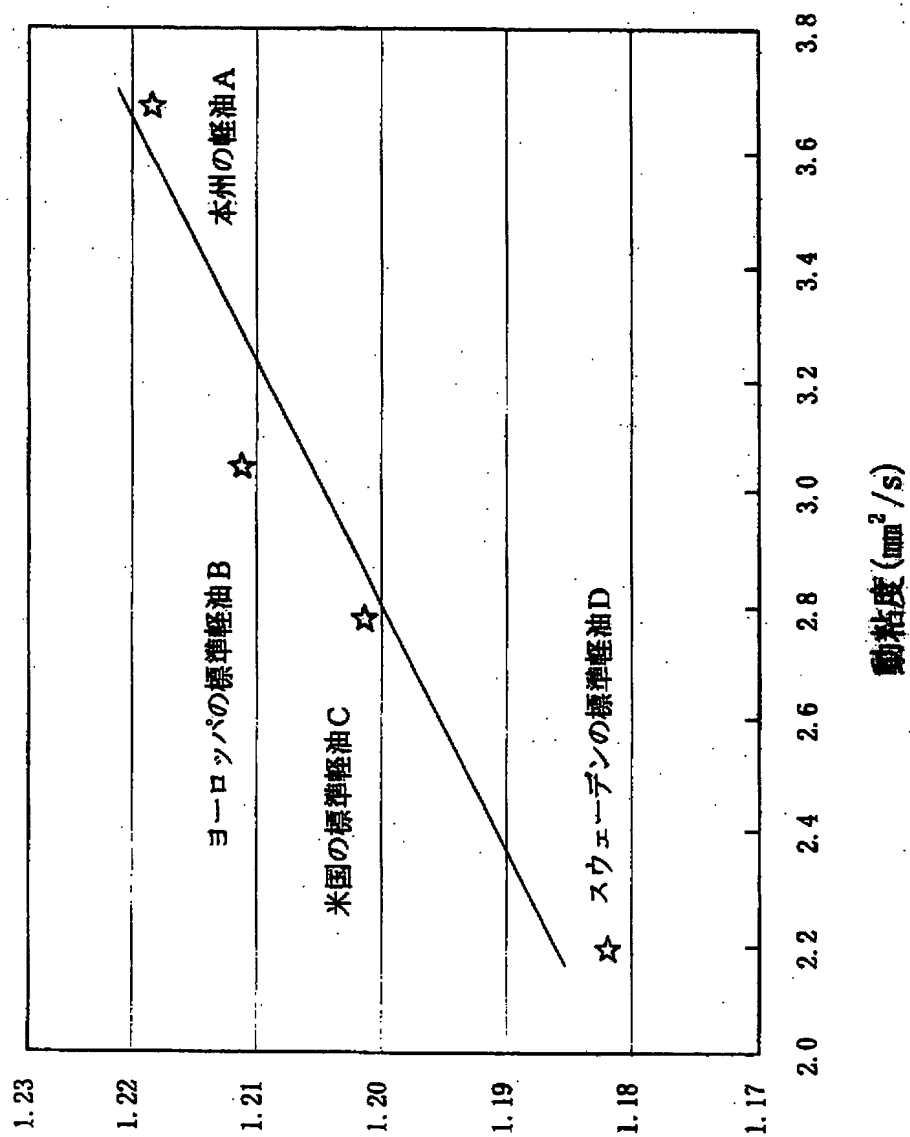


[図8]



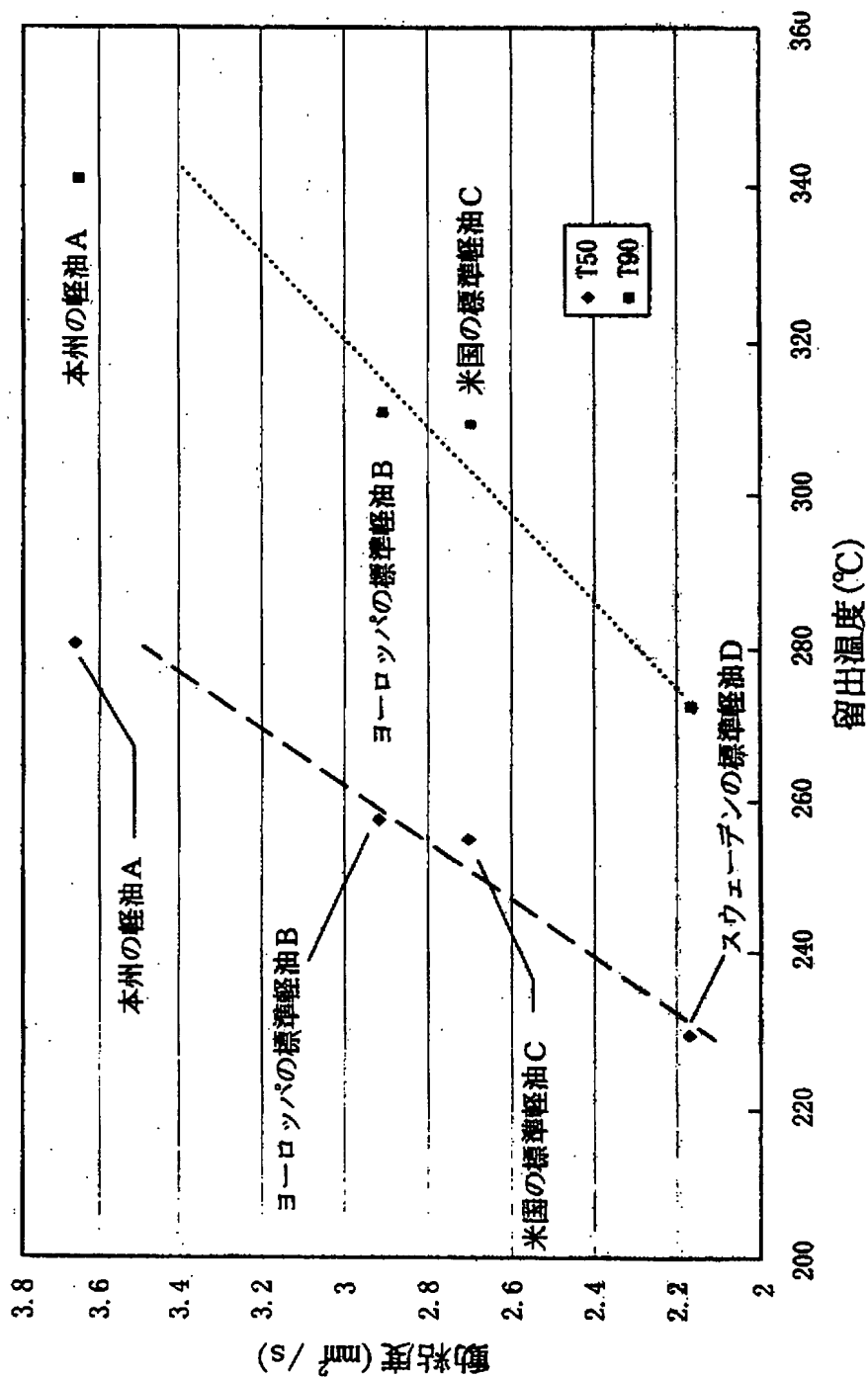
[図9]

動粘度とセンサー出力の関係 (10V, 10secパルス)



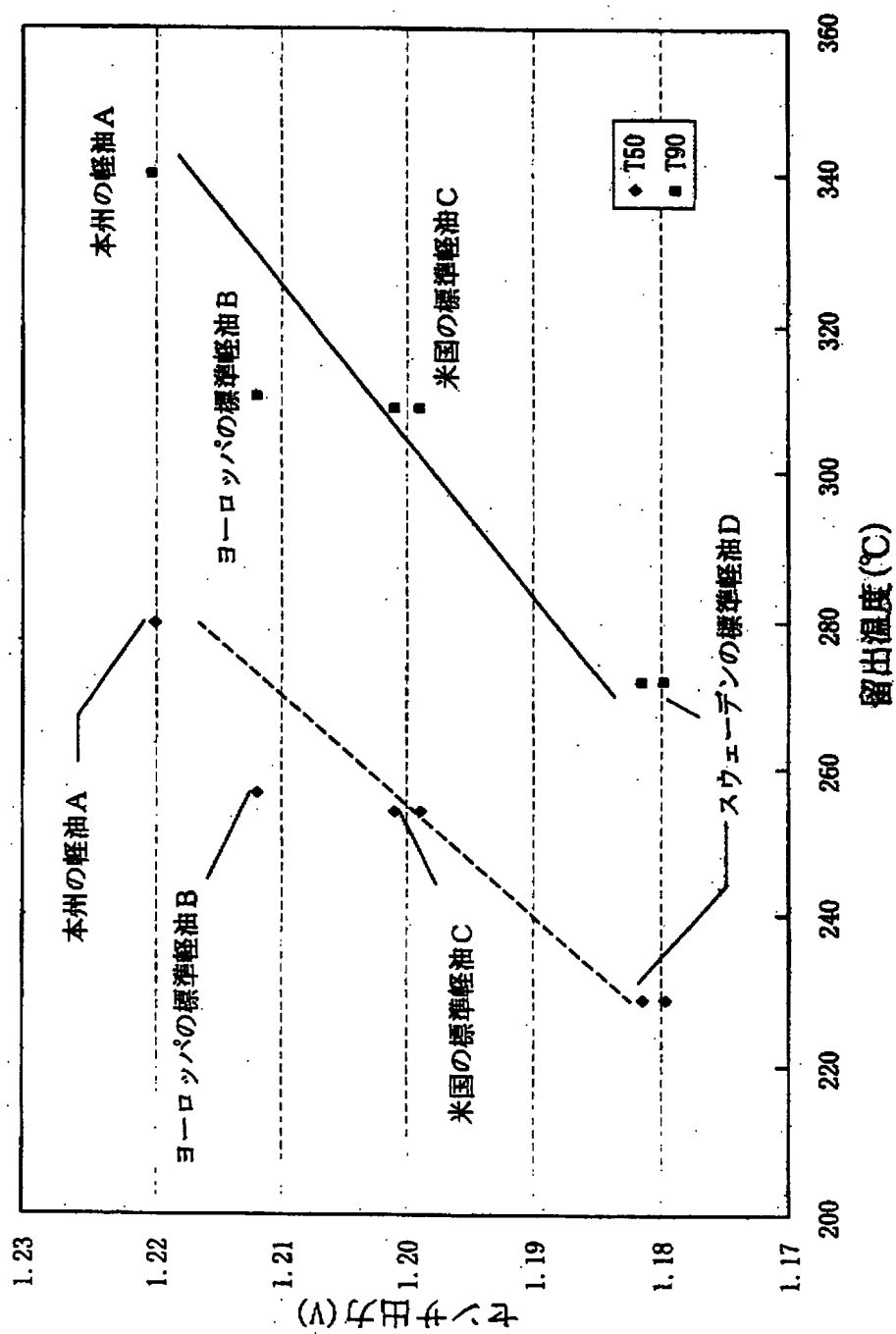
[図10]

動粘度と留出温度の関係



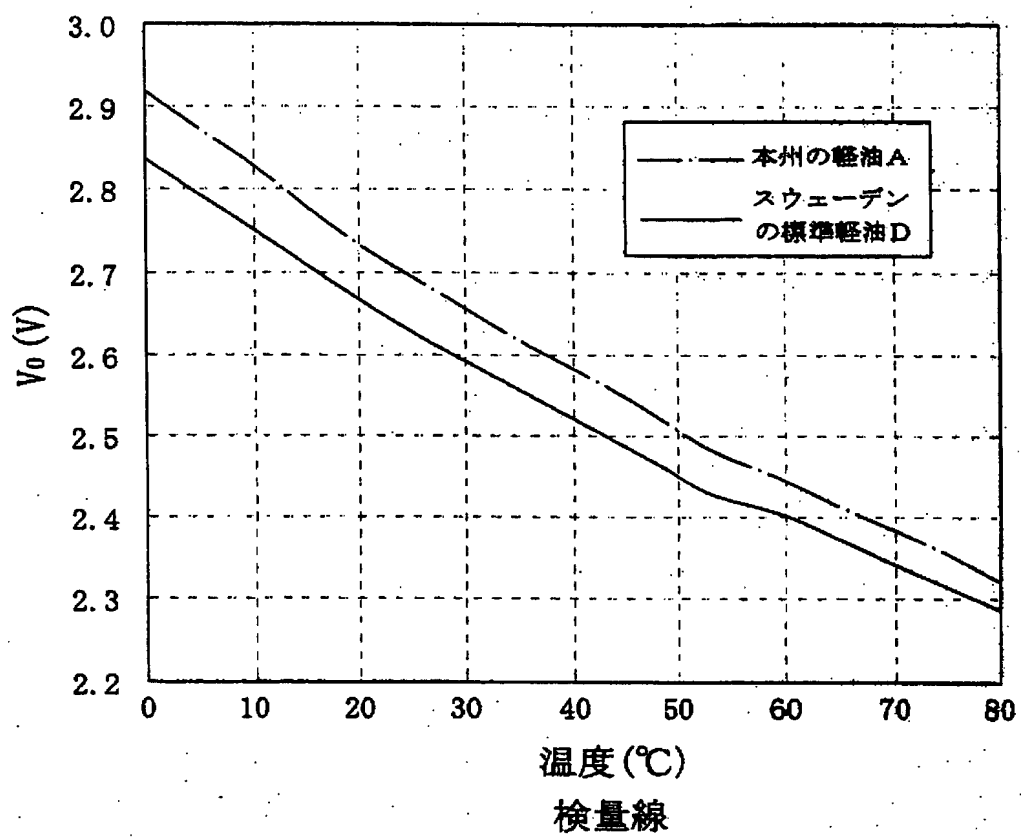
[図11]

センサ出力と留点温度の関係 (10V, 10secパルス)

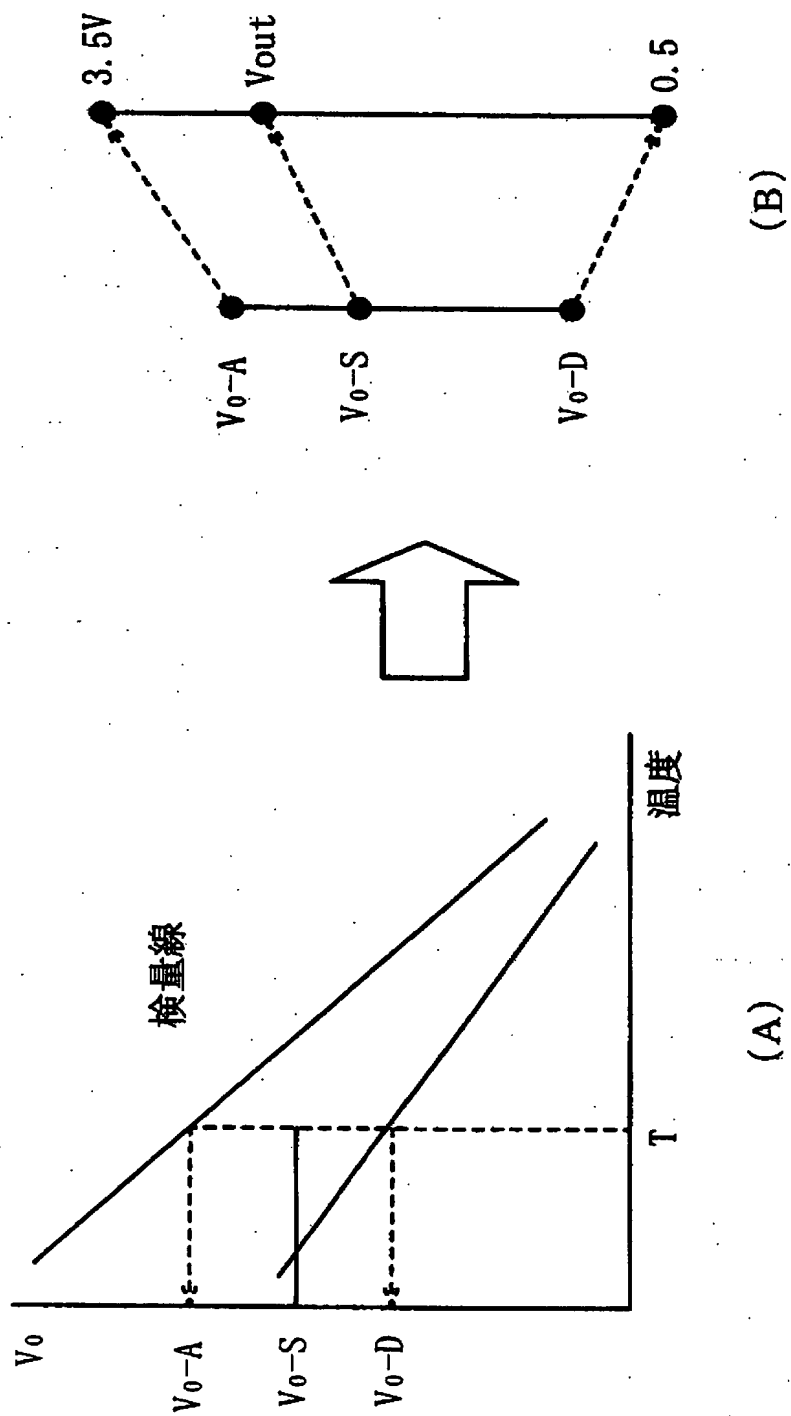




[図12]

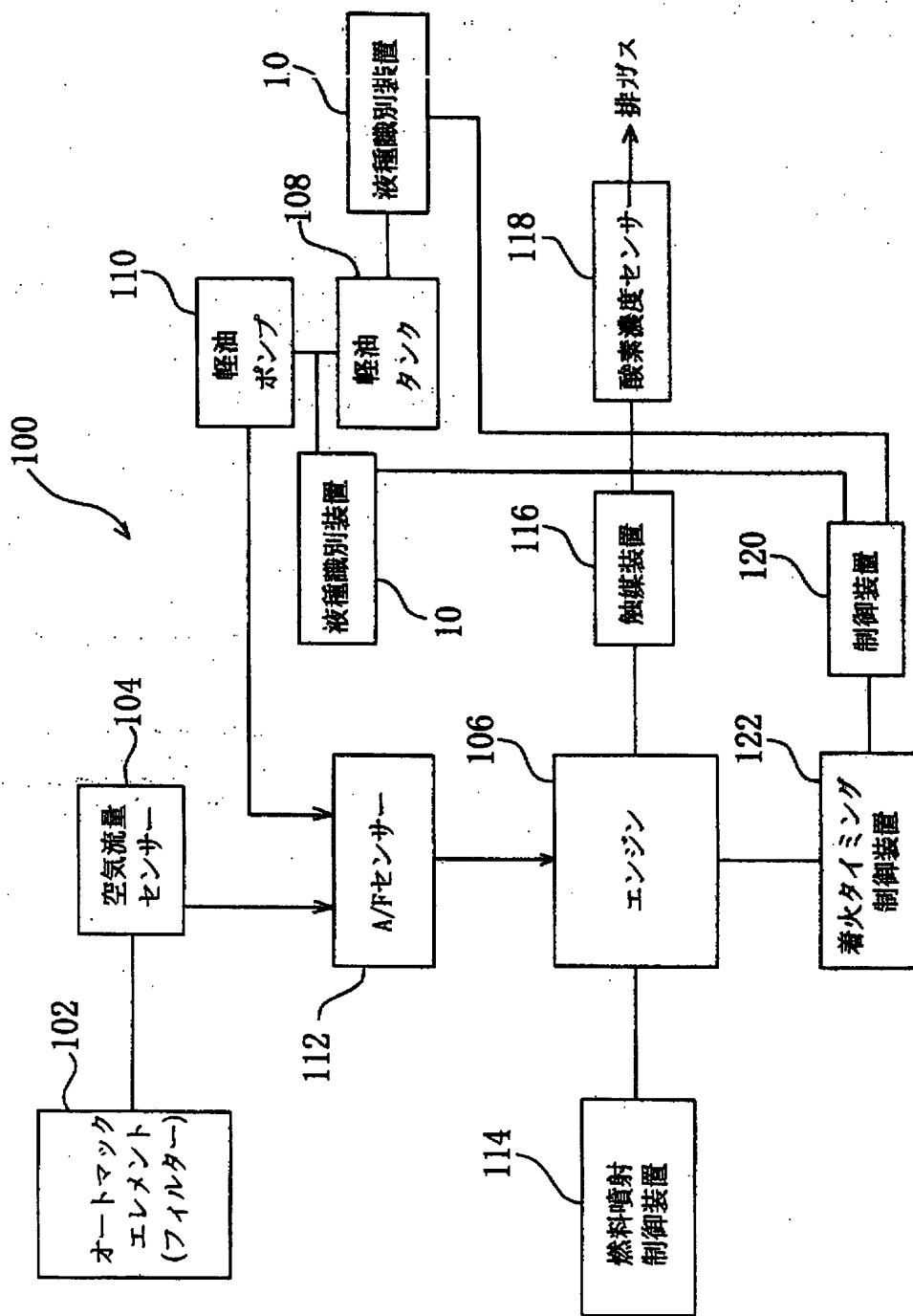


[図13]

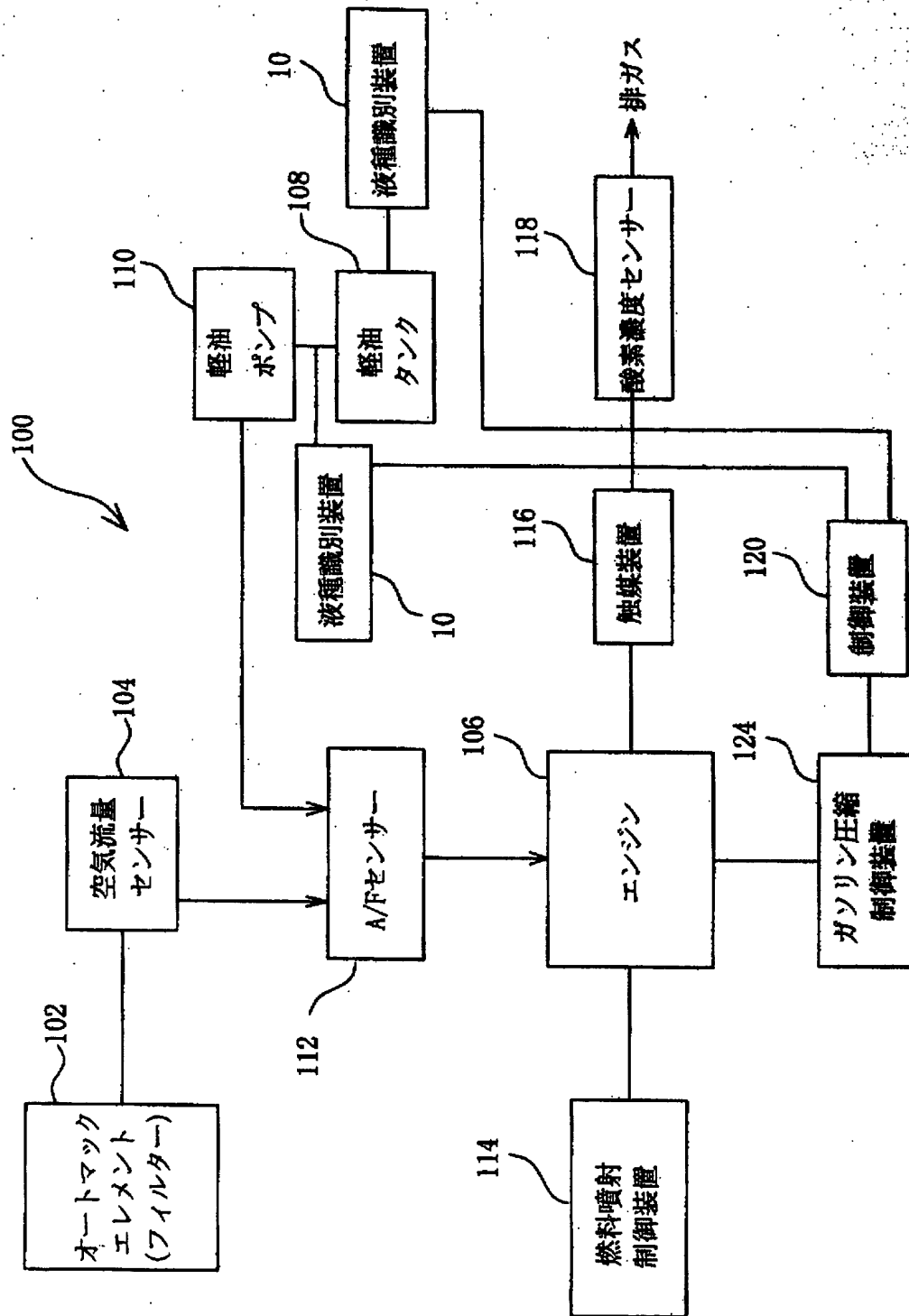


出力補正方法

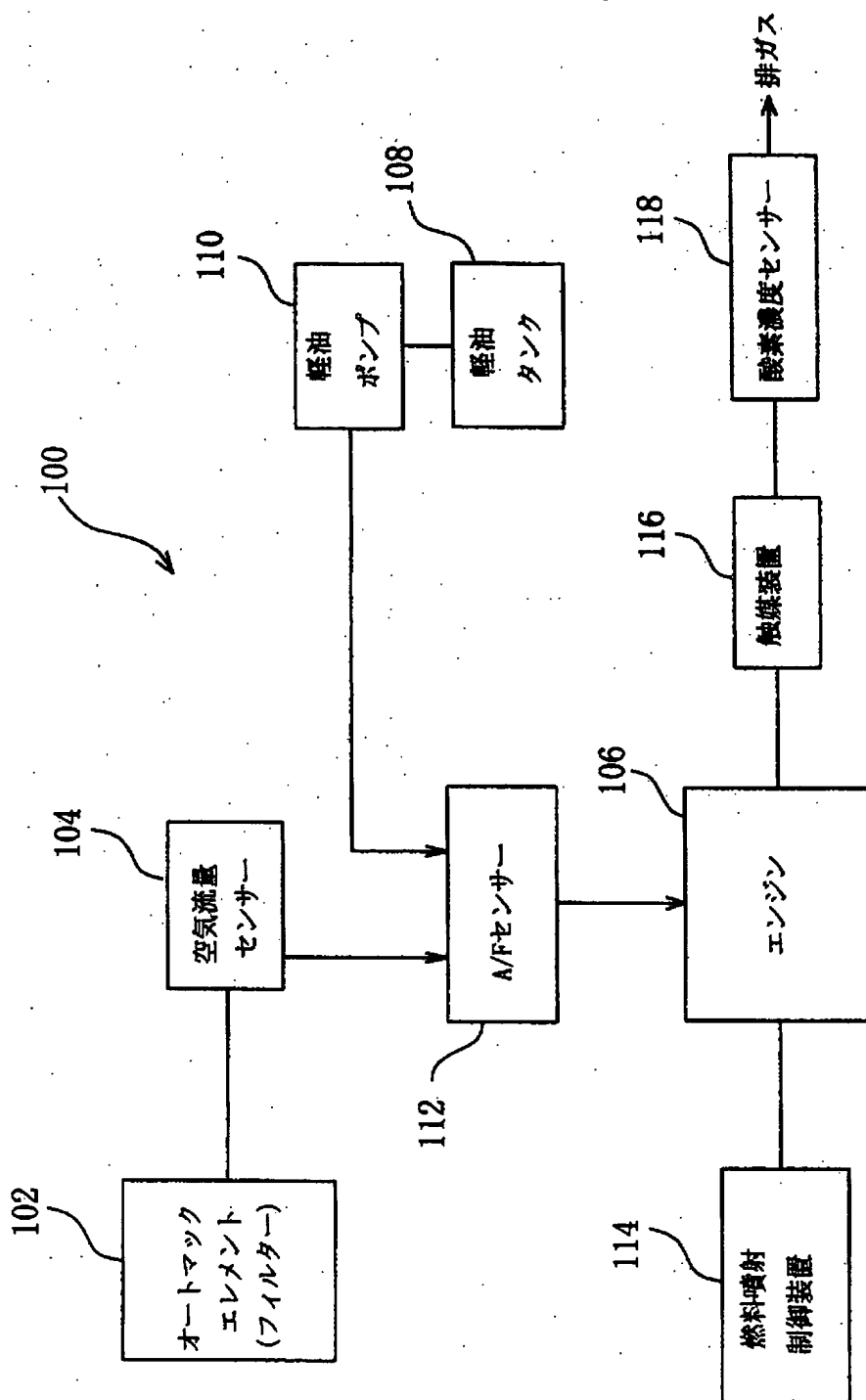
[図14]



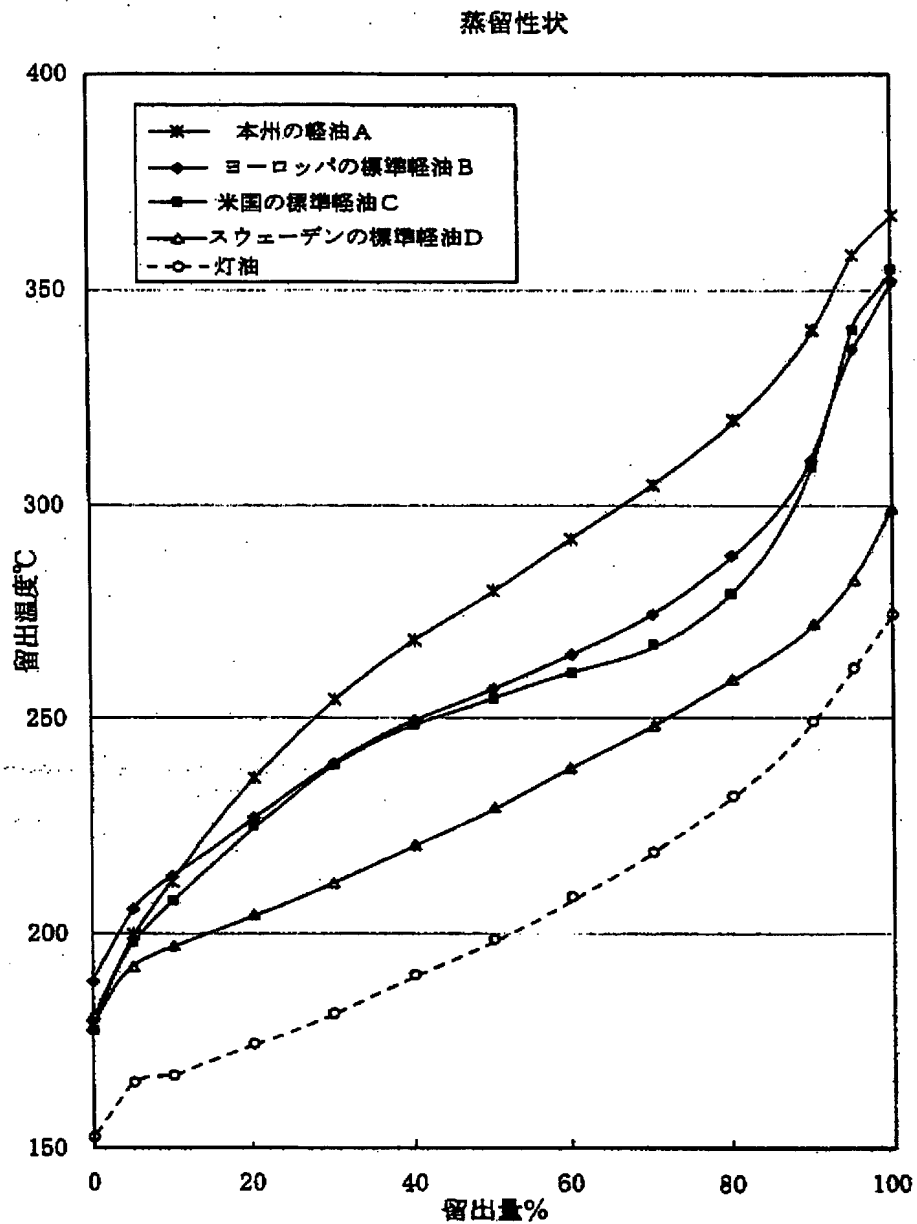
[図15]



[図16]



[図17]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009851

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> G01N25/18, G01N27/18, G01N33/22, F02D15/00, F02D45/00,  
F02P5/15

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> G01N25/00-25/72, G01N27/14-27/18, G01N33/00-33/46,  
F02D15/00-15/04, F02D45/00, F02P5/145-5/155

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JICST FILE (JOIS)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 5-62698 B2 (Mazda Motor Corp.), 09 September, 1993 (09.09.93), Full text; all drawings & JP 61-243352 A Full text; all drawings	1, 3-8, 10-20 2, 9
Y A	JP 11-153561 A (Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd.), 08 June, 1999 (08.06.99), Full text; all drawings (Family: none)	1, 3-8, 10-20 2, 9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
05 October, 2004 (05.10.04)

Date of mailing of the international search report  
09 November, 2004 (09.11.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009851

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 3-262949 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 22 November, 1991 (22.11.91), Full text; all drawings (Family: none)	1, 3-8, 10-20 2, 9
Y	WO 01/44761 A (Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd.), 21 June, 2001 (21.06.01), Full text; all drawings & JP 2001-174303 A Full text; all drawings & EP 1253407 A Full text; all drawings & US 2003/56585 A Full text; all drawings	6, 7, 13, 14
P, A	JP 2004-125465 A (Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd.), 22 April, 2004 (22.04.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-20
P, A	JP 2004-101385 A (Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd.), 02 April, 2004 (02.04.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-20



## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G01N25/18, G01N27/18, G01N33/22,  
F02D15/00, F02D45/00, F02P 5/15

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G01N25/00 -25/72, G01N27/14 -27/18,  
G01N33/00 -33/46, F02D15/00 -15/04,  
F02D45/00, F02P 5/145- 5/155

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
日本国登録実用新案公報 1994-2004年  
日本国実用新案登録公報 1996-2004年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JICSTファイル (JOIS)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 5-62698 B2 (マツダ株式会社), 1993. 09. 09, 全文, 全図	1, 3-8, 10-20
A	& JP 61-243352 A, 全文, 全図	2, 9
Y	JP 11-153561 A (三井金属鉱業株式会社), 1999. 06. 08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 3-8, 10-20
A		2, 9

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05. 10. 2004

国際調査報告の発送日 09.11.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

遠藤 孝徳

2 J

2909

電話番号 03-3581-1101 内線 3250

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP 3-262949 A (松下電器産業株式会社), 1991. 11. 22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 3-8, 10-20 2, 9
Y	WO 01/44761 A (三井金属鉱業株式会社), 2001. 06. 21, 全文, 全図 & JP 2001-174303 A, 全文, 全図 & EP 1253407 A, 全文, 全図 & US 2003/56585 A, 全文, 全図	6, 7, 13, 14
P, A	JP 2004-125465 A (三井金属鉱業株式会社), 2004. 04. 22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-20
P, A	JP 2004-101385 A (三井金属鉱業株式会社), 2004. 04. 02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-20